

GÜBRELEMENİN KUŞKONMAZ (*Asparagus officinalis* L.) SÜRGÜNLERİNİN BAZI KALİTE PARAMETRELERİNE VE MİNERAL MADDE İÇERİKLERİNE ETKİSİ¹

Müzeyyen SEÇER² Ömer Lütfü ELMACI³ Bülent YAĞMUR⁴

ÖZET

Gübrelemenin, kuşkonmaz (*Asparagus officinalis* L.) sürgün kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada; N, K, Mg gübrelere 3 farklı dozunun ilk vejetasyon yılı içinde uygulandığı bir gübreleme denemesi kurulmuştur. Denemede Azot; 10, 20, 30 kg N/da, Potasyum; 8, 16, 24 kg K/da ve Magnezyum; 4, 8, 12 kg Mg/da olarak uygulanmışlardır. Deneme üç tekerrürlü ve tesadüf blokları desenine göre kurulmuştur. Gübre uygulamasından yaklaşık 6 ay sonra alınan toprak altı sürgün örneklerinde; çap, taze ağırlık, l-askorbik asit (C vitamini) miktarları ile uç, orta ve dip kısımlarında toplam suda çözünebilir kuru madde (T.S.Ç.K.M.) değerleri belirlenmiştir. Sürgünlerin makro ve mikro element içerikleri ise kurutulmuş örneklerde analiz edilmişlerdir.

Kuşkonmaz taze sürgün ağırlıkları 21.7 (Mg₂) - 36.9 (K₁) g arasında değişmiş, gübrelemelerin etkileri istatistiki bakımdan önemli bulunmamıştır. En ağır sürgünler 33.1 g ile K gübre dozları ortalamasında dikkat çekmiştir. Sürgün çapları 9.7 (Mg₃)-13.3 (K₂) mm arasında bulunmuş, gübreler arasında gösterdiği farklılık istatistiki önem arz etmemiştir. Sürgünlerin l-askorbik asit içeriği 19.3 (Kontrol) - 48.4 (N₃) mg/100 g taze örnek arasında değişmiş, uygulanan N seviyelerinden N₃ dozu istatistiki açıdan etkili ve önemli bulunmuştur. T.S.Ç.K.M. sürgün uçlarında ortalama %8.3 ile orta (%4.9) ve dip (%5.1) kısımlarına göre istatistiki olarak önemli düzeyde yüksektir. Uç, orta, dip ve ortalamasında T.S.Ç.K.M., K₂ düzeyinde maksimum bulunmuştur. Sürgünlerde toplam kuru madde, kuru ağırlıkta %6.92-8.12, taze ağırlık hesabına göre de %0.49-0.57 arasında değişmiş, element içerikleri gübrelemeden istatistiki anlamda önemli düzeyde etkilenmemiştir.

GİRİŞ

Sürgünleri yenen çok yıllık bir kültür bitkisi olan kuşkonmaz (*Asparagus officinalis* L.),

Türkiye’de henüz yaygın bir sebze değildir. Amerika ve Avrupa’da ise fazla sürümünü nedeni ile daima iyi fiyatla ve kolaylıkla satılabilen, yetiştiricisine iyi gelir getiren sebzelerin başın-

¹Yayın Kuruluna geliş tarihi: Haziran 2001

²Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü İZMİR

³Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü İZMİR

⁴Yrd. Doç. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü İZMİR

da gelmektedir. Nitekim Almanya’da yetişen tüm sebzeler içinde kuşkonmazın en büyük alana sahip olduğu bildirilmektedir (19). Kuşkonmazın mineral besin maddeleri yönünden diyet özelliği taşıyan bir yiyecek olduğu, işleme esnasında özellikle uç kısımlarda mineral beslenme değerinde herhangi bir kayıp oluşturmadığı saptanmıştır (2). Genel olarak 100 g kuşkonmazın ortalama; 92.9 g su, 2.1 g protein, 0.2 g yağ, 4.1 g karbonhidrat (Selüloz ve ligninden oluşan 0.8 g lif maddeleri bu gruba dahildir) ve 0.7 g mineral madde içerdiği bildirilmektedir (10). Kuşkonmaz sürgünlerinin beslenme kalitesi, rizom gövdenin zengin bir besin deposu olup olmadığına, bu ise bitkinin beslenmesine ve gübrelenmesine bağlıdır. Gübrelemenin kuşkonmaz sürgün kalitesine etkileri az sayıda araştırmacı tarafından ele alınmış olup, çalışmalar daha çok sürgünlerin hasat sonrası fizyolojilerini ve değişimlerini inceler niteliktedir. Örneğin Lopez ve ark. (15), hasat sonrası depolama ve teknolojik işlemlerin, kuşkonmazın kimyasal bileşiminde çeşitli değişikliklere neden olduğunu, mineral madde miktarındaki değişikliklerin yapılan işlem tipine veya çeşide bağlı olduğunu vurgulamışlardır. Kalın sürgünlerin mineral madde konsantrasyonunun en yüksek olduğu ve işlemeden daha az etkilendikleri bildirilmektedir (2). Hartmann (10) da depolama ve pişme ile kuşkonmazın vitamin içeriğinin genelde azaldığını belirtmektedir. Albrecht ve ark. (1) da fasulye, bezelye, kuşkonmaz gibi Cruciferae familyasına girmeyen sebzelerde depolama sonrasında askorbik asit miktarlarında büyük kayıplar görüldüğünü bildirmektedirler.

Gübreleme ile kuşkonmaz sürgün kalitesi arasındaki ilişkilerin az sayıda araştırmada ele alındığı görüşünden yola çıkılarak sunulan bu çalışmada; N, K, ve Mg’lu gübre uygulamalarının ülkemiz (Ege Bölgesi) koşullarında kuşkonmaz sürgünlerinin bazı kalite özellikleri ile mineral madde içeriklerine etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

İzmir - Menemen Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsüne ait arazilerde mevcut bir yıllık kuşkonmaz (*Asparagus officinalis* L.) plantasyonunun toplam 852 m²’lik bir kısmında 15.9.1993

tarihinde bir gübreleme denemesi kurulmuştur. Denemede Azot; NH₄NO₃ (%26 N) formunda 10, 20, 30 kg N/da, Potasyum; KCl (%48 K₂O) formunda 8, 16, 24 kg K/da ve Magnezyum; MgSO₄ (%27 MgO) formunda 4, 8, 12 kg Mg/da olmak üzere üç ayrı dozda uygulanmış ve kontrol ile birlikte 10 uygulama oluşturulmuştur. Brown ve Lawton (6) ile Hartmann (10) tarafından kuşkonmazın fosforlu gübrelerle fazla yanıt vermediği bildirildiğinden planlamaya fosforlu gübre uygulaması dahil edilmemiştir. Denemede tek parsel alanı 15.75 (4.5 m x 3.5 m) m² dir. Vejetasyon dönemi sonunda (Aralık sonu Ocak başı) sararıp kuruyan bitkiler toprak üzerinden kesilerek tarladan uzaklaştırılmış ve bitkilerin bulunduğu sıra siyah polietilen örtü ile hasat zamanına kadar örtülmüştür. Üç tekerürlü ve tesadüf blokları desenine göre düzenlenen denemede, gübre uygulamasından yaklaşık 6 ay sonra (21.3.1994) sürgün örnekleri alınmış ve aşağıda belirtilen analizleri yapılmaya kadar 10 gün süre ile buzdolabında (4 °C) saklanmışlardır. Kuşkonmaz plantasyonunda sürgün hasadının üç yıldan sonra yapılması önerildiği için verim değerleri belirlenememiş, ancak yapılan analizlere yetecek miktarda sürgün örneği alınmıştır.

Kuşkonmaz toprak altı sürgünlerinin ağırlıkları tartılarak, çapları, uçtan itibaren 15 cm aşağıdan kompas ile ölçülerek; sürgünlerin uç, orta ve dip kısımlarının toplam suda çözünür kuru madde (TSCKM) miktarları refraktometre yardımı (11) ile; l-askorbik asit (=C vitamini) içerikleri ise sürgünlerden elde edilen ekstraktların Dichlorphenol-Indophenol indika-törü ile titrasyon sonucu (20) belirlenmiştir. 70°C’de kurutularak öğütülmüş sürgünlerde, toplam azot (%N) makro kjeldahl yöntemine göre tayin edilmiştir (12). Yine öğütülmüş sürgün örneklerine 1 kısım HClO₄+4 kısım HNO₃ karışımı ile yaş yakma yöntemi uygulanmıştır (12). Yaş yakma ile elde edilen ekstraktlarda; fosfor (%P), vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemi ile kolorimetrik olarak (16); potasyum (%K), kalsiyum (%Ca) ile sodyum (%Na), flamefotometrede; magnezyum (Mg), Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre (AAS)’sinde ölçülmüştür (12). İz elementlerden Fe, Mn, Zn, Cu miktarları da; yaş yakma yapılmış örneklerde AAS yardımıyla belirlenmiştir (21). Sürgünlerin bor (B) miktarları ise kül haline getirilmiş

örneklerde 1:1 Dianthrimid indikatörü ile renklendirilerek kolorimetrik olarak saptanmıştır (5). Belirlenen sonuçların varyans analizlerinde Tarist 4.01 DOS (22) istatistik paket programı kullanılarak, önemli bulunan özelliklerin gruplandırılmasında en küçük önemli fark (LSD) testi uygulanmıştır. Kurutulmuş örneklerde belirlenen makro ve mikro elementlerin taze ağırlıktaki miktarları ise, sürgünlerin % nem içerikleri (12) dikkate alınarak hesaplanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı N, K, Mg'lu gübre dozlarında yetişen kuşkonmaz sürgünlerinin ortalama ağırlıkları, çapları ve l-askorbik asit ile değişik kısımlarının T.S.Ç.K.M. miktarları Çizelge 1'de gösterilmiştir. Buna göre kuşkonmaz sürgün ağırlıkları 21.7 (Mg₂) - 36.9 (K₁) g arasında değişmiş, en ağır sürgünler 33.1 g ile K gübre dozları ortalamasında dikkat çekmiştir. Sürgün çapları ise 9.7 (Mg₃)-13.3 (K₂) mm arasında belirlenmiştir. Gübrelerin, sürgünlerin ağırlıkları ile çaplarına etkileri istatistiki açıdan önem arzetmemiştir. Douglas ve ark. (7), volkanik kül toprağında yaptıkları gübreleme denemesinde K'un kuşkonmaz verimini önemli düzeyde arttırdığını bildirmektedirler. L-askorbik asit içeriği; 19.3 (Kontrol) - 48.4 (N₃) mg/100 g taze ağırlık arasında değişen (Çizelge 1) kuşkonmaz sürgünleri, Karaçalı (13)'nın belirttiği sınıflandırmaya göre; orta (15-30 mg/100 g) ile zengin (30-50 mg/100g) sebzeler arasında bulunmuştur. Hartmann (10) ise; kuşkonmazı 21 mg/100 g l-askorbik asit değeri ile düşük-orta düzey sebze türleri sınıfına dahil etmektedir. Aynı araştırmacı tarafından kuşkonmaz sürgününün askorbik asit içeriğinin dip kısımdan (16 mg/100 g) uç kısma (56 mg/100 g) doğru arttığı, epidermisde iç kısımlara göre daha zengin olduğu belirtilmektedir. Makus ve Gonzales (17) de siyah polietilen örtü altında yetişen kuşkonmaz sürgünlerinin askorbik asit miktarlarını; dip kısımda 10.9, orta kısımda 18.7, uç kısımda 29.9 mg/100 g belirlemiş ve aralarında p<0.05 düzeyinde önemli fark gözlemişlerdir. Askorbik asidin duyarlı bir vitamin olduğuna, ışık, oksijen, sıcaklık, enzim ve metallerin etkisi ile aktivas-

yonunu kaybettiğine işaret eden Albrecht ve ark. (1); kuşkonmazda hasattan sonra 52.8 mg/100 g olarak belirlediği askorbik asit miktarının, 2 °C de % 95-100 nem ortamında 3 haftalık depolama sonucu 13.59 mg/100 g'a düştüğünü, orijinal askorbik asit miktarında % 5-30'luk azalmanın sözkonusu olduğunu bildirmişlerdir.

Uygulanan N seviyelerinden N₃ dozunun askorbik asit miktarına etkisi istatistiki açıdan p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Eryüce ve ark.(8) da sanayi domatesine 6-12-18 kg N/da uygulamalarında kontrol'e göre l-askorbik asit miktarlarında artış kaydettiklerini bildirmektedirler. K dozları arasında l-askorbik asit içeriğinde önemli fark görülmezken, kontrol parseli ile K uygulamaları arasındaki fark önemli (p<0.05) bulunmuştur. Mg uygulamalarında ise, kontrole göre Mg₁ ve Mg₃ dozlarının l-askorbik asit içeriğine etkili (p<0.05) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Potasyumun genel olarak tarımsal ürünlerin kalitesini iyileştirdiği bilinmekte olup, bunun domates meyvelerinin (3,8,14.), ve ıspanağın (4) askorbik asit içeriğini de olumlu etkilediği gözlenmiştir.

Toplam suda çözünür kuru madde (TSÇKM), kuşkonmaz sürgün uçlarında 7.60-9.60, ortasında 4.50-5.05, dip kısımda ise 4.25-5.65 arasında değişmiştir. Gübrelemenin istatistiki açıdan TSÇKM üzerine önemli etkisi görülmemesine rağmen uç, orta, dip ve de sürgün ortalamasında TSÇKM'nin, K₂ düzeyinde maksimum olduğu da dikkat çekmektedir (Çizelge 1). Sanayi domatesi ile yapılan çalışmalarda ise potasyumlu gübrelemenin domatesin TSÇKM miktarında belirgin ve anlamlı artışlar sağladığı gözlenmiştir (8,14).

Çizelge 2'ye göre kuşkonmaz sürgünlerinin değişik kısımlarındaki T.S.Ç.K.M. miktarları; gübrelemeler ortalaması olarak sürgün uçlarında % 8.3 ile orta (%4.9) ve dip (%5.1) kısımlara göre p<0.01 önem düzeyinde yüksek bulunmuştur. Makus ve Gonzalez (17) tarafından siyah polietilen örtü altında yetiştirilen kuşkonmaz sürgünlerinde çözünebilir katı madde miktarları; uç kısımda %4.8, ortada %5.5, dip kısımda ise %5.1 olarak belirlenmiş ve aralarındaki fark p<0.05 düzeyinde istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. Farklı N, K, Mg'lu gübre dozlarının, kuşkonmaz sürgünlerinin ortalama ağırlıkları, çapları, l-askorbik asit ile uç, orta ve dip kısımlarının toplam suda çözünür kuru madde (TSÇKM) miktarlarına etkileri.

Table 1. Effect of N, K, and Mg fertilizer doses on weight, diameter l-ascorbic acid and total soluble solid (TSS) content of upper, middle and lower segments of asparagus spears.

Gübre dozları Fertilizer doses	Taze ağırlık Fresh weight (g)	Çap Diameter (mm)	l-Askorbik asit l-Ascorbic acid mg/100g taze ağı. mg/100g fresh weight	TSÇKM % (TSS)			
				Uç Upper	Orta Middle	Dip Lower	Ort. Aver.
Kontrol	30.0	12.8	19.3 b	7.60	4.80	5.15	5.85
N ₁	24.3	12.0	26.4 b	8.03	4.90	5.17	6.03
N ₂	29.4	10.9	26.4 b	7.77	4.80	5.50	6.02
N ₃	23.3	9.9	48.4 a	9.10	4.90	5.15	6.38
Ort. Aver.	25.7	10.9	33.7	8.30	4.87	5.27	6.14
Kontrol	30.0	12.8	19.3 b	7.60	4.80	5.15	5.85
K ₁	36.9	10.6	38.5 a	8.90	4.77	5.30	6.32
K ₂	32.0	13.3	35.2 a	9.60	5.05	5.65	6.77
K ₃	30.4	10.4	30.8 a	8.90	4.50	4.25	5.88
Ort. Aver.	33.1	11.4	34.8	9.13	4.77	5.07	6.32
Kontrol	30.0	12.8	19.3 b	7.60	4.80	5.15	5.85
Mg ₁	33.1	11.4	30.8 a	8.53	4.70	5.20	6.14
Mg ₂	21.7	11.6	28.6 ab	8.70	4.70	5.35	6.25
Mg ₃	25.6	9.7	30.8 a	8.23	4.97	5.23	6.14
Ort. Aver.	26.8	10.9	30.1	8.49	4.79	5.26	6.18
LSD	öd. ns	öd. ns	10.59*	öd. ns	öd. ns	öd. ns	öd. ns
Min.	21.7	9.7	19.3	7.60	4.50	4.25	5.85
Max.	36.9	13.3	48.4	9.60	5.05	5.65	6.77

*p<0.05 ö.d.: Önemli Değil n.s.: Non Significant

Çizelge 2. Kuşkonmaz sürgünlerinin değişik kısımlarındaki toplam suda çözünür kuru madde (TSÇKM) miktarlarının ortalamaları arasında önemli farklılıklar.

Table 2. Significant differences in total soluble solid (TSS) content of upper, middle and lower segments of asparagus spears.

Sürgün kısmı Spear segment	SÇTKM % (TSS)
Uç upper	8.28 a
Orta middle	4.93 b
Dip lower	5.14 b
LSD	0.52**

**p<0.01

Sürgünlerin içermiş oldukları makro (N, P, K, Ca, Mg, Na) ve mikro (Fe, Cu, Zn, Mn, B) besin elementlerinin kuru ağırlıktaki miktarları Çizelge 3'de, taze ağırlıktaki miktarları ise Çizelge 4'de görülmektedir. Çizelge 3'e göre kuşkonmaz sürgünlerinin kuru ağırlığında % olmak üzere N; 3.79-4.67, P; 0.50-0.64, K; 2.19-2.37, Ca; 0.19-0.27, Mg; 0.17-0.26, ppm olarak da Na; 195-286, Fe; 218-404, Cu; 30-36, Zn; 55-73, Mn; 27-41, B; 15-16 arasında belirlenmişlerdir. İncelenen makro ve mikro elementlerin taze ağırlıktaki miktarları ise (Çizelge 4) % olmak üzere N; 0.27-0.33, P; 0.035-0.045, K; 0.153-0.166, ppm olarak da Ca; 130-190, Mg; 120-180, Na; 14-20, Fe; 15-28, Cu; 2.1-2.5, Zn; 3.9-5.1, Mn; 1.9-2.8, B; 1.1-3.9 arasında yer almışlardır.

Çizelge 3.Kuşkonmaz sürgünlerinin makro ve mikro element içerikleri (kuru ağırlıkta).
Table 3. Macro and micro nutrient content of asparagus spears (in dry weight).

Gübre dozları Fertilizer doses	%					p p m						Toplam % Total
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	B	
Kontrol	4.16	0.60	2.30	0.26	0.21	263	344	33.5	66.0	40.5	15.0	7.60
N ₁	4.63	0.64	2.36	0.23	0.20	270	246	35.5	73.0	37.0	47.8	8.12
N ₂	4.19	0.52	2.37	0.22	0.19	270	354	32.8	60.7	36.7	34.3	7.56
N ₃	4.18	0.50	2.26	0.22	0.19	286	218	33.2	60.3	27.3	55.5	7.41
K ₁	4.35	0.56	2.32	0.20	0.17	195	245	32.2	63.0	31.3	28.0	7.67
K ₂	4.67	0.51	2.26	0.19	0.26	263	282	33.0	59.5	30.0	27.3	7.96
K ₃	4.30	0.52	2.26	0.25	0.19	255	341	35.5	61.3	36.7	24.4	7.60
Mg ₁	4.05	0.51	2.19	0.21	0.18	255	262	30.5	55.0	35.7	25.6	7.19
Mg ₂	4.34	0.55	2.26	0.27	0.20	240	404	34.0	60.5	31.5	33.5	7.69
Mg ₃	3.79	0.51	2.20	0.21	0.17	225	250	30.2	56.7	29.7	26.5	6.92
Min.	3.79	0.50	2.19	0.19	0.17	195	218	30.2	55.0	27.3	15.0	6.92
Max.	4.67	0.64	2.37	0.27	0.26	286	404	35.5	73.0	40.5	55.5	8.12
Ort. Average	4.26	0.54	2.28	0.23	0.20	2523	295	33.0	61.6	33.6	31.8	7.57

Çizelge 4.Kuşkonmaz sürgünlerinin makro ve mikro element içerikleri (taze ağırlıkta).
Table 4. Macro and micro nutrient content of Asparagus spears (in fresh weight).

Gübre Dozları Fertilizer Doses	%					p p m						Toplam % Total
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	B	
Kontrol	0.29	0.042	0.161	180	150	18.4	24.1	2.35	4.62	2.84	1.05	0.53
N ₁	0.32	0.045	0.165	160	140	18.9	17.2	2.49	5.11	2.59	3.35	0.57
N ₂	0.29	0.036	0.166	150	140	18.9	24.8	2.30	4.25	2.57	2.40	0.53
N ₃	0.29	0.035	0.158	150	130	20.0	15.3	2.32	4.22	1.91	3.89	0.52
K ₁	0.30	0.039	0.162	140	120	13.6	17.1	2.25	4.41	2.19	1.96	0.54
K ₂	0.33	0.036	0.158	130	180	18.4	19.7	2.31	4.17	2.10	1.91	0.56
K ₃	0.30	0.036	0.159	170	140	17.9	23.9	2.49	4.29	2.57	1.71	0.53
Mg ₁	0.28	0.036	0.153	140	130	17.9	18.3	2.14	3.85	2.50	1.79	0.50
Mg ₂	0.30	0.038	0.158	190	140	16.8	28.3	2.38	4.24	2.21	2.35	0.54
Mg ₃	0.27	0.035	0.154	140	120	15.8	17.5	2.11	3.97	2.08	1.86	0.48
Min.	0.27	0.035	0.153	130	120	13.6	15.3	2.11	3.85	1.91	1.05	0.48
Max.	0.33	0.045	0.166	190	180	20.0	28.3	2.49	5.11	2.84	3.89	0.57
Ort. Average	0.30	0.038	0.159	160	140	17.7	20.6	2.31	4.31	2.35	2.22	0.53

Lopez ve ark. (15), hasat sonrası işlem görmemiş orta ve kalın çaplı kuşkonmaz sürgünlerinin kuru ağırlıktaki Ca, Mg, Fe, Cu,

Zn ve Mn miktarlarını aşağıda belirtildiği gibi saptamışlardır.

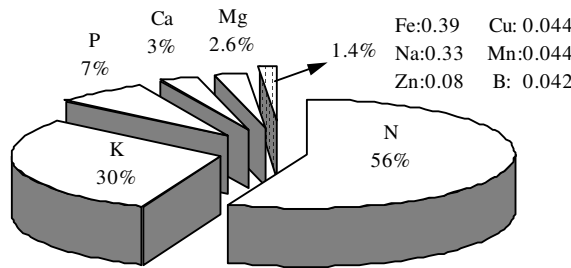
Çap <i>Diameter</i>	%		ppm			
	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
Orta <i>Middle</i> (9-11 mm)	0.33	0.21	95	26	100	20
Kalın <i>Thick</i> (12-14 mm)	0.29	0.20	78	23	90	19

Amaro-Lopez ve ark.(2), sürgünlerin kuru ağırlığında %; 0.68 P, 3.73 K, 0.32 Ca, 0.18 Mg ve 368 ppm Na belirlemiştir. Hartmann (10) ise yenilebilir (taze) kuşkonmazda, % olmak üzere 0.28-0.35 N, 0.032-0.062 P, 0.19-0.28 K, ppm olarak da 200-220 Ca, 190-220 Mg, 20-50 Na, 70-120 Fe belirlendiğini bildirmektedir. Aynı araştırmacı; kuşkonmaz sürgünlerinin 1/3'lük üst kısımlarının, diğer kısımlarına göre daha fazla N, P, Ca ve Mg içerdiğine dikkat çekmekte; ilginç olarak da tüm besin elementleri miktarlarının, çeşitler arasında sadece küçük farklılıklar gösterdiğini belirtmektedir. Fisher ve Benson (9) da yüksek N ve P konsantrasyonlarında geç hasat döneminde sürgünlerin kuru ağırlığında % 2.6-2.7 N, % 0.29-0.36 P içeriği belirlemiştir.

Kuşkonmaz sürgünlerinin toplam mineral madde miktarları kuru ağırlıkta % 6.9-8.1 (Çizelge 3), taze ağırlıkta % 0.48-0.57 (Çizelge 4) arasında değişmiş olup; element içeriklerinin gübre uygulamalarından önemli düzeyde etkilenmediği gözlenmiştir. Hartmann (10) da 100

g taze kuşkonmazın 0.7 g mineral madde içerdiğini belirtmiştir. Aynı araştırmacı tarafından kuşkonmaz sürgünlerinde mineral madde yüksekliğinin; doğal olarak bitkilerin yetiştiği yere ve besin maddesi teminine bağlı olduğu, gübrelenmenin ise bitkinin mineral madde içeriğine çok büyük etkisinin görülmediği bildirilmektedir.

Sürgünlerde belirlenen makro ve mikro besin elementlerin toplam miktardaki ortalama payları dikkate alındığında; yaklaşık % 56 ile N'un en yüksek paya sahip olduğu, bunu K (%30), P (%7), Ca (%3), ve Mg (2.6)'un izlediği gözlenmiştir (Şekil 1). Na, Fe, Cu, Zn, Mn, ve B elementlerinin ise % 1.4'lük kısımda yer aldığı izlenmektedir. Bu paylaşımında N'un 1., K'un ise 2. sırada yer alması bu elementlerin kuşkonmaz beslenmesindeki önemini vurgulamaktadır. Nitekim Mengel (18); üzüm, patates, pancar gibi sulu meyve veya depo organı oluşturan bitkilerin, bu organlarının oluşumu esnasında fazla miktarda K'a ihtiyaç duyduklarına işaret etmektedir.



Şekil 1. Kuşkonmaz sürgünlerinin makro ve mikro element miktarlarının, toplamları içindeki % payları.
Figure 1. Percentage of macro and micro nutrients in total nutrient amount of asparagus spears.

Sonuç olarak: Yapılan gübre uygulamalarının, kuşkonmaz sürgünlerinin ağırlık, çap, T.S.Ç.K.M. ve makro-mikro besin element içeriklerine etkileri istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. Ancak ağırlık, çap ve T.S.Ç.K.M. (uç, orta ve dip kısımlarının ortalama değerleri dikkate alındığında) miktarlarının K'lu gübre uygulamalarında en yüksek olduğu dikkat çekmektedir.

L-askorbik asit miktarlarında gübre uygulamaları arasında $p < 0.05$ düzeyinde önemli farklı-

lıklar gözlenmiş olup; N_3 , K_1 , K_2 , K_3 ve Mg_1 ve Mg_3 dozlarının l-askorbik asit içeriğine etkisi önemli bulunmuştur. T.S.Ç.K.M. miktarları, kuşkonmaz sürgünlerinin uç kısımlarında, orta ve dip kısımlarına göre önemli düzeyde ($p < 0.05$) yüksektir.

Sürgünlerde incelenen makro ve mikro besin elementlerinin % payları, $N > K > P > Ca > Mg > Fe > Na > Zn > Cu = Mn > B$ şeklinde sıralama göstermiştir.

SUMMARY

EFFECT OF FERTILIZER DOSES ON SOME QUALITY PARAMETERS AND MINERAL CONTENT OF ASPARAGUS SPEARS (*Asparagus officinalis* L.)

To estimate the effect of fertilizer on spear quality of asparagus a fertilizer experiment was conducted by applying three doses of N, K and Mg in the first vegetation year. In the experiment, N was applied at 100, 200, 300 kg N/ha, potassium at 80, 160, 240 kg K/ha and magnesium at 40, 80, 120 kg Mg/ha. Experiment was arranged according to randomized block design with three replications. In the spears which were harvested nearly six months after fertilizer application, diameter, fresh weight, the amount of l-ascorbic acid (Vitamin C) and total soluble solids of upper, middle and lower segments were determined. Spears' macro and micro element contents were analyzed in dried samples.

Fresh weight of spears changed between 21.7 (Mg_2) – 36.9 (K_1) g and the effect of fertilizer was found to be insignificant. The heaviest spears were noted with 33.1 g by average K doses. Diameter of spears was found between 9.7 (Mg_3) – 13.3 (K_2) mm and their difference between fertilizer was not significant. L ascorbic acid content of spears varied from 19.3 (Control) to 48.4 (N_3) mg/100 g fresh samples and the effect of N_3 level from applied N doses was found statistically significant. Total soluble solid content of upper segment was 8.3 % statistically higher than that of middle (4.9%) and lower (5.1 %) segment. Maximum total soluble solids of upper, middle and lower spear segments was increased by K_2 fertilizer level.

Total nutrient content of spears varied from 6.92 to 8.12 % in dry weight matter basis and from 0.49 to 0.57 % in fresh weight basis. Fertilizer application didn't effect the nutrient content of spears at significance level.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Albrecht J.A., H.W.Schafer and E.A.Zottola 1991. Sulfhydryl and Ascorbic Acid Relationships in Selected Vegetables and Fruits. *Journal of Food Science* 56(2):427-430.
2. Amaro-Lopez M.A., G.Zurera-Cosano, R. Moreno-Rojas and R-M.Garcia-Gimeno 1996. Mineral Content Modifications During Ripening of Asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *Plant Foods for Human Nutrition (Durdrecht)* 49(1):13-26.
3. Anaç D. and H.Çolakoğlu, 1995. Response of Some Major Crops to K Fertilization. In: K Availability of Soils in West Asia and North Africa–Status and Perspectives. (editör; K. Mengel ve A. Krauss), *Intern. Potash Institute, Basel*, pp:235-247.
4. _____, N.Eryüce, Ö.Gürbüz, B.Eryüce, C. Kılıç ve M.Tutam, 1999. Effect of Combined N and K Nutrition on Yield and Quality of Spinach. Improved Crop Quality by Nutrient Management (Editör; D. Anaç ve P. Martin-Prével). *Kluwer Academic Publishers* pp:39-41.

5. Baron H., 1954. Vereinfachte Bestimmung des Bors in Pflanzen mit 1:1 Diantrimid. *Fresenius z.f. Analy. Chem.*, 143: 339-349.
6. Brown L.D. and K.Lawton, 1961. Utilisation of Applied Phosphorus by Asparagus Spears. *Soil Sci.*, 92: 380-383.
7. Douglas J.A., J.M.Follet, M.Nichols (ed) and D.Swain, 1996. The Fertiliser Requirement of Asparagus on an Allophanic Clay Based Volcanic Ash Soil. *Acta-Horticulturae No:415*: 355-364.
8. Eryüce N., D.Anaç ve Ş.Aydın, 1990. Sanayi Domatesinde Azot, Fosfor ve Potasyumlu Gübrelere Verim ve Kaliteye Etkileri. Sandom Sanayi Domatesini Üretimini Geliştirme Projesi. Çalışma Raporları-1990. (Editör; T. Yoltaş). *Ege Üni. Zir. Fak., Türkiye Salça İhracatçıları ve İmalatçıları Derneği*. s:42-44
9. Fisher K.J. and B.L.Benson, 1988. Effects of Nitrogen and Phosphorus Nutrition on the Growth of Asparagus Seedlings. *Scientia Horticulturae* 21:106-112.
10. Hartmann H.D., 1989. Spargel "Grundlagen für den Anbau" Stuttgart, Ulmer Germany.
11. Horwitz, W., 1960. Official Methods of Analysis, A.O.A.C. Chapter 29. Sugar Products. A.O.A.C. Benjamin Franklin Station, Washington, 4.B.C.
12. Kacar B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No:453. Ankara. Uygulama Kılavuzu. 155. s:23-29.
13. Karaçalı İ., 1995. Meyve Sebze Besin Maddesi Değerleri ve Tüketimi. *Ege Üni. Tarımsal Uyg. ve Araşt. Merkezi Yayın Bülteni* .25. Ekim 1995. ISSN 1300-3518.
14. Kılınç R. ve D.Öztuğ, 1990. Sanayi Domatesi Yetiştiriciliğinde Toprak ve Yapraktan Uygulanan Potasyum Dozlarının Verim ve Kaliteye Etkileri. Sandom Sanayi Domatesi Üretimini Geliştirme Projesi. Çalışma Raporları-1990. (Editör; T. Yoltaş). *Ege Üni. Zir. Fak., Türkiye Salça İhracatçıları ve İmalatçıları Derneği*. s:38-41.
15. Lopez G., G.Ros, F.Rincon, C.Martinez, M. Periago and J.Ortuno, 1997. Modification in the Mineral Content of Green Asparagus (*Asparagus officinalis L.*) During Development and Processing (Blanching and Canning). *Journal of Food Quality* 20: 461-469
16. Lott W.L., J.P.Nery, J.R.Gall and J.C. Medcoff, 1956. Leaf Analysis Technique in Coffe Research. *I.B.E.C. Research Inst. Publish No:9*
17. Makus D.J. and A.R.Gonzalez, 1991. Production and Quality of White Asparagus Grown Under Opaque Rowcovers. *Hort. Science* 26(4):374-377.
18. Mengel K., 1991. Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. 7. Überarbeitete Auflage. Gustav Fischer Verlag Jena.
19. Paschold P.J., B.Artelt and G.Hermann, 1999. Influence of Catch Crops on Leaching, Yield and Quality of White Asparagus (*Asparagus officinalis L.*). *Acta Horticulturae No:479*; 439-445.
20. Schaller K., 1988. Praktikum zur Bodenkunde und Pflanzenernährung Geisenheim. Druck Copy-Center Darmstadt. *Geisenheimer Berichte Band 2*, pp:393-394.
21. Slavin W., 1968. Atomic Absorption Spectroscopy. Interscience Publishers, New York- London-Sydney.
22. Tarist, 1994. Genel İstatistik Sürüm 4.01 DOS. *Ege Ormancılık Araşt. E.Ü.Z.F. Tarla Bitk., İzmir*.